



La rue demain

Nouveau design, nouveaux services



CETTE NOTE EST LE DEUXIÈME VOLET D'UNE SÉRIE PORTANT SUR LES ESPACES PUBLICS

SYNTHÈSE

Depuis la fin des années 90, les politiques urbaines ont affiché un enjeu de « reconquête » des espaces publics, reconquête d'abord des espaces publics emblématiques (notamment par la piétonisation des centres-villes) puis des espaces publics plus ordinaires.

Le recul de la place de la voiture a permis de libérer de l'espace notamment en faveur des autres modes de déplacements. Mais depuis peu, de nouveaux usages issus notamment de la révolution numérique questionnent à nouveau les collectivités sur l'organisation de la rue. Cela concerne pour l'instant les quartiers les plus denses des métropoles mais les problématiques soulevées pourraient vite s'étendre aux quartiers périphériques.

Pour répondre à ces enjeux la rue se réinvente avec des nouveaux modèles, un nouveau design, plus de modularité, une nouvelle génération de mobilier urbain. Ce document ne prétend proposer une approche exhaustive de ces nouveaux usages mais montre par quelques exemples l'intérêt

des entreprises privées qui interviennent de plus en plus fortement dans ce domaine.

Pour les collectivités, le foisonnement d'objets nouveaux (espace de location de livraisons, candélabre, abribus, bornes électriques ...), est difficile à gérer.

La délégation de cette gestion devenue complexe à des entreprises privées à la pointe de l'innovation (entreprises traditionnelles des BTP et nouveaux acteurs issus du numérique) est une solution. Mais elle est risquée à terme en raison notamment de la collecte des données (stationnement livraison, circulation, location etc.) qui est effectuée par les différents capteurs.

La municipalisation de la donnée permet au contraire qu'elle soit valorisée comme un bien commun et que soit garanti le droit à l'anonymat des usagers.

Cette question pourrait être au cœur du débat sur la ville dans la décennie à venir.

Dans le cadre de l'élaboration du guide d'aménagement des espaces publics, l'agence d'urbanisme a souhaité pousser sa réflexion sur les nouveaux usages de la rue.

À l'ère du numérique et de la transition écologique, de nouvelles modalités d'aménagement apparaissent.

L'objectif est de mieux prendre en compte les évolutions des usages :

- Le recul de la place de la voiture,
- L'apparition de nouvelles mobilités,
- L'impact du numérique sur l'espace public,
- La place de la nature dans la ville.

Ces nouveaux usages à caractère disruptifs s'inscrivent dans un espace qui n'est pas extensible. Ils s'additionnent, parfois se concurrencent et concurrencent les utilisations traditionnelles de la rue que sont la circulation des véhicules motorisés et le stationnement.

Comment les collectivités doivent se positionner par rapport à cette problématique ? Comment faire face aux innovations technologiques et numériques permanentes ? Comment ne pas être à la traîne dans le traitement des données recueillies et perdre le contrôle face aux acteurs du numérique ?

Dans le cadre de l'accompagnement du nouveau référentiel des espaces publics, l'agence propose d'aborder en trois volets un rapide survol des évolutions en cours en les illustrant d'exemples concrets déjà en œuvre dans les villes.

SOMMAIRE

UN ESPACE PUBLIC MODULABLE ET OPTIMISÉ

Pour une gestion dynamique de l'espace public	3
Une extension du concept à tout l'espace public	3

LE MOBILIER URBAIN INTELLIGENT

Des systèmes connectés	12
Le service de mobilité	12
La question de la protection des données	12

LA LOGISTIQUE URBAINE BOULEVERSÉE PAR LES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

Les nouveaux modes de livraison assistés par des robots	18
Les vélos cargos	18
La livraison par drone	18
Magasins mobiles et nouveaux espaces logistiques	19
La multiplication des points de livraisons	19

Depuis un siècle, le développement de la ville a été pensé par et pour la voiture. Avec des voies de circulation et des espaces de stationnement omniprésents, l'espace public s'est peu à peu transformé en un espace dédié à l'automobile en écartant à la marge les autres usages de la rue. Depuis peu, dans un contexte de limitation de l'artificialisation des sols et de reconstruction de la ville sur elle-même, la question de la place de la voiture dans l'espace public a été reconsidérée. De nouvelles pratiques émergent dans les centres urbains denses liées à la livraison des marchandises, aux nouvelles mobilités, à de nouveaux usages des habitants. L'espace public est appelé à évoluer dans la ville du futur bousculé par l'arrivée du numérique et une nouvelle demande citoyenne.

UN ESPACE PUBLIC MODULABLE ET OPTIMISÉ

D'un point de vue économique, l'espace public est disputé à la voiture par de nouveaux usages et devient une ressource rare. À Paris (source APUR) la voiture occupe 1 500 hectares soit 15% de l'espace urbain et la moitié de l'espace public. L'objectif des villes et notamment des villes les plus denses devra être de favoriser l'optimisation de ces espaces. Pour cela, elles doivent intégrer la temporalité des usages, par le biais d'infrastructures modulables en fonction des moments de la journée ou des saisons.

Cela doit permettre de nouveaux usages et de sortir d'un traitement « type » de la rue (qualifié de façon ironique de traitement "routier") qui laisse peu de place à d'autres usages ou services, mais aussi peu de place au végétal.

Ce deuxième volet souhaite mettre en avant des expériences nouvelles qui traitent de ces nouveaux usages et services et de la mise en place de systèmes de rues modulables. Bien qu'étant parfois expérimentaux, ces exemples nous donnent une image de la rue de demain.

Pour une gestion dynamique de l'espace public

Après un siècle d'urbanisme au service de la voiture, il n'est pas toujours facile d'accommoder l'espace public existant au développement de mobilités douces comme la marche ou le vélo. Dans ce contexte, un marquage au sol lumineux

et dynamique permet de mieux structurer l'espace sans revoir l'ensemble du profil de la voirie.

Ce concept d'espace public modulable trouve sa place dans une réflexion plus vaste, celui de la gestion dynamique des voiries. Née il y a déjà quelques années, la gestion dynamique de la voirie consiste à proposer des voies et une circulation qui s'adapte au rythme du trafic afin de la réguler et en améliorer l'écoulement. Cela peut passer par un ralentissement du trafic, par une régulation des sens de circulation... Cette optimisation a pour objectif d'éviter des aménagements lourds comme l'élargissement voire la création de nouvelles infrastructures.

Ce concept aujourd'hui bien connu des gestionnaires de la voirie pourrait évoluer rapidement et se diffuser à la gestion de la rue. Les technologies numériques offrent de nouvelles opportunités. L'exemple rennais de PC Arthur qui contrôle les feux rennais est un exemple de cette nouvelle technologie au service de la circulation. Le rythme des feux s'adapte aux rythmes de la journée de l'heure de pointe du matin aux périodes nocturnes. C'est aussi un outil pour favoriser la circulation des transports en commun dans la circulation générale.

L'utilisation de leds pilotables à distance offre aussi de nouvelles possibilités. Cette technologie permet une gestion en temps réel. Mais les innovations technologiques permettent d'aller plus loin en modifiant l'espace physique de la rue. La route intelligente de Colas (Flowel) avec son système de marquage lumineux change l'aspect physique de la rue selon les besoins de la circulation ou la sécurité des usagers.

Une extension du concept à tout l'espace public

Ce qui n'était au départ qu'un concept destiné à réguler la circulation s'étend désormais à la gestion de tous les espaces publics.

Partant du principe que les usages changent au cours d'une journée alors que l'espace public n'est pas extensible, l'objectif des collectivités va être de permettre à une même portion de trottoirs, de route, ou d'espace de stationnement

d'être utilisée à des fins différentes selon les temporalités.

Pour cela, la ville de Seattle a proposé une classification des rues en fonction des usages dominants. Cette classification induit des pratiques ciblées selon les rues avec un programme de gestion adapté et un design urbain spécifique. De la même façon que le PDU rennais a proposé une hiérarchisation de la voirie, Seattle propose une classification de ces rues et propose d'adapter les aménagements à cette classification. Même si les nouvelles technologies n'interviennent pas dans le process, la méthode employée montre un souci de mieux répondre aux attentes de la ville contemporaine en matière de partage de la voirie.

Les nouvelles technologies et notamment la gestion dynamique de la rue peuvent justement permettre de prendre en compte les rythmes de la ville afin d'optimiser l'espace. Ce qui s'appliquait principalement à la circulation s'étend désormais à d'autres usages. Toutefois, même si la technique le permet, les villes se heurtent à plusieurs écueils.

D'une part la dimension temporelle d'une ville n'est pas facile à appréhender. Cela nécessite de croiser les rythmes journaliers des habitants de la ville (heures de pointe, temps de restauration, d'achats) à ceux des activités (livraisons, chantiers...) et à ceux de l'événementiel (festivités, manifestations...). L'usage de la rue requiert de l'espace pour les services et la convivialité, mais aussi une efficacité avec la notion de vitesse indispensable à l'épanouissement de l'activité économique. Par exemple, le transporteur attend d'un espace de livraison qu'il soit confortable, mais aussi facilement accessible.

Second écueil, une telle modularité demande une gestion en temps réel et un feed-back permanent de ce qui se passe. La rue pourrait être gérée comme les parkings ou la circulation aujourd'hui avec des PC gèrent les temporalités des usages.

On va, de plus, attendre d'une rue qu'elle soit malléable aux usages dans le temps. On parle là du temps de la journée. Il est donc souhaitable que la rue ne fasse pas l'objet d'un aménagement statique et définitif, mais soit vue comme un ob-

jet dynamique et évolutif rapidement. Évidemment, cela ne concerne pas l'ensemble de l'espace public (certaines rues résidentielles ont un usage unique), mais des rues ou voies stratégiques qui accueillent des usages différenciés. Pour répondre à cela, les nouvelles technologies changent la donne.

Les nouvelles technologies offrent l'opportunité de solutions encore coûteuses, mais qui vont se démocratiser. La rue peut changer d'aspect au cours de la journée avec des profils de rue qui changent selon la signalisation au sol (souvent des systèmes de led inclus dans le revêtement). C'est le cas de "Starling Crossing d'Umbrellium", expérience menée dans la banlieue de Londres que l'on imagine pouvoir se développer sur certains espaces publics stratégiques des villes (pôle d'échanges, parvis d'écoles...). Cet exemple va loin dans la sécurisation de l'espace (voir le lien vers la vidéo ci-dessous), mais il est surtout intéressant pour la capacité importante de moduler l'espace selon le site. Il permet aussi un feed-back et une gestion depuis un PC selon les besoins.

De son côté, l'entreprise sidewalk a proposé un pavé béton hexagonal équipé de led qui change l'aspect de l'espace au gré des usages. La bordure de trottoir devient dynamique et permet l'attribution des espaces en fonction des heures de la journée. Le profil de la rue est de fait réinterrogé. Le besoin de trottoirs surélevé par rapport à la chaussée n'est plus nécessaire. Cela peut aussi s'adapter à une partie du mobilier urbain comme dans le cas des lampadaires intelligents qui pourraient résoudre en partie les problèmes des chemins piétons et des rues mal éclairées.

Ces innovations encore aujourd'hui au stade d'expérimentation pourraient se démocratiser si leur coût venait à baisser. De tels outils pourraient rendre l'espace public beaucoup plus malléable qu'aujourd'hui, mais aussi un retour d'expérience en temps réel et une gestion beaucoup plus proche des besoins des usagers.

Toutefois, l'intrusion de nouvelles technologies peut être l'occasion de main mise de groupe privé sur l'espace public.

Le cas cité de l'entreprise Lyft montre l'intérêt de ces groupes pour aller plus loin et se placer comme ensemblier de gestion de l'espace public mettant leur technologie au service des villes (et de leur entreprise) tout en gérant la donnée issue de cette gestion.

Sources :

Urban Design Program. (s.d.) Seattle.gov. <https://www.seattle.gov/transportation/projects-and-programs/programs/urban-design-program>
South Lake Union Street Concept Plans. (Avril 2013). Weinstein A|U, CMG Landscape Architecture, CPL civil engineers. City of Seattle.
Arnulf, S. (22 janvier 2018) Ford, Google et Lyft esquissent une ville du futur qui ressemble à celle du passé. L'Usine Digitale : <https://www.usine-digitale.fr/article/ford-google-et-lyft-esquissent-une-ville-du-futur-qui-ressemble-a-celle-du-passe.N640983>
Budds, D. (21 septembre 2017) What happens when Lyft redesigns a street. Fast Company. <https://www.fastcompany.com/90143465/how-lyft-would-redesign-one-of-l-a-s-busiest-streets>
Le Goix, R et Loudier-Malgouyres, C. (2005) La production privée des espaces publics. Centres-villes fragmentés et quartiers réservés aux États-Unis. Les Annales de la Recherche Urbaine.

L'INFRASTRUCTURE DYNAMIQUE (COLAS)

Au-delà de la construction des infrastructures, le groupe Colas développe des innovations pour améliorer les infrastructures existantes. Flowell, solution évolutive et modulable, en est un exemple. Elle a pour objectif d'optimiser l'espace urbain et peut, à son échelle, améliorer la vie des usagers de la route en contribuant à la sécurité des déplacements des véhicules et des personnes. Afin de répondre aux besoins grandissants de partage des espaces publics, Colas a imaginé une nouvelle solution de signalisation dynamique pour optimiser les infrastructures et guider les mobilités.

La société Colas a développé une solution de marquage au sol dynamique pour une modulation des usages de la voirie au cours de la journée. Cette solution intègre des dalles, composées de LEDs encapsulées dans un substrat multicouche et raccordées à un réseau électrique. Ces dalles sont aussi reliées à des bornes de pilotage. Collé sur la chaussée, ce revêtement conserve les qualités de rugosité d'une couche de roulement.

Cette solution permet de mieux organiser l'espace public de façon plus réactive. Les leds permettent de structurer visuellement les rues et routes urbaines, périurbaines et rurales, grâce à ce dispositif. Elle permet de fluidifier le trafic sur les voies de circulation existantes en donnant la priorité à certains véhicules sur des périodes de temps précises. Comme par exemple par la société Colas dans leur brochure publicitaire.

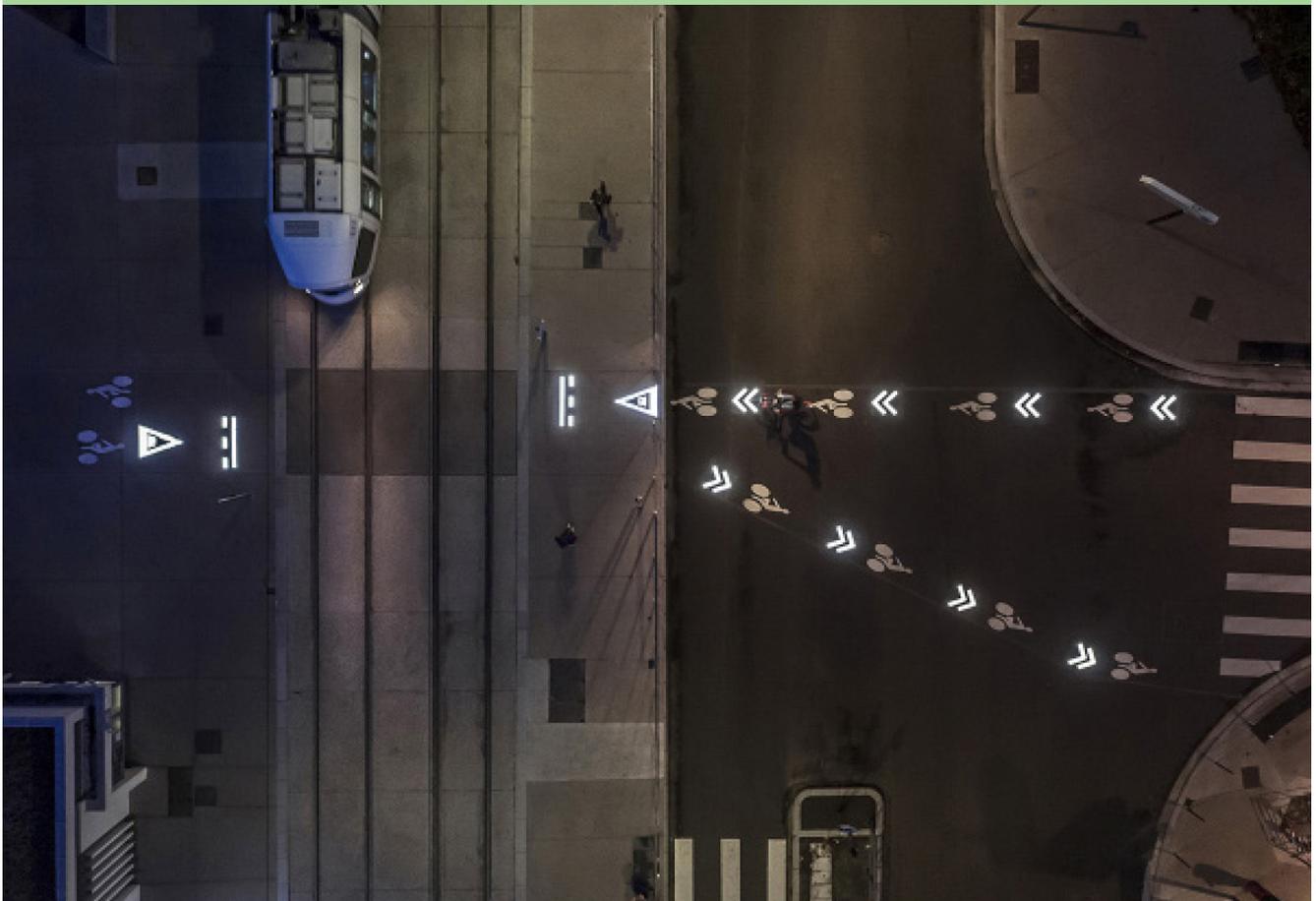
Par exemple, le passage d'une ligne continue à une ligne discontinue, avec la signalisation adaptée, peut permettre :

- de libérer une voie normalement réservée aux véhicules prioritaires au bénéfice du trafic général ;
- d'affecter temporairement la voirie à un ou plusieurs véhicules prioritaires ou à une catégorie d'usagers ;
- d'assurer également la sécurisation des passages piétons en renforçant leur visibilité et celle des piétons, par une mise en lumière des bandes blanches.

Ainsi le partage d'une rue peut être modulé selon les usages au cours de la journée. Un site expérimental a été proposé à Mandelieu (un carrefour en entrée de ville) ainsi qu'un arrêt de bus scolaire sur la route départementale D18, entre La Roche-sur-Yon et Montaigu, sur la commune de Montréverd. En 2019, à Mandelieu-la-Napoule, Colas a collé au total sur la chaussée 46 dalles composées de LEDs soit 40 m² au total répartis sur quatre passage-piétons.

Le système flowell a aussi été expérimenté à Nantes. Un marquage actif a été aménagé sur un carrefour très fréquenté au cœur de l'île de Nantes. L'objectif a été de prioriser la voie de bus, améliorer la sécurité routière et mieux partager l'espace public sur une voie au trafic dense et multiple.

Source : https://www.youtube.com/watch?v=uh2-e_K8b6E



©Flowell by Colas

STARLING CROSSING D'UMBRELLIUM

Starling Crossing est un passage pour piétons interactif qui réagit de manière dynamique en temps réel pour faciliter les relations entre piétons, cyclistes et automobilistes. Ce projet a été conçu par l'entreprise Umbrellium. Fondée en 2007, Umbrellium travaille dans la création d'environnements urbains interactifs, de plateformes communautaires et d'espaces publics.

Considérant que le passage pour piétons est l'un des points les plus complexes des traitements de l'espace public, Umbrellium propose pour solution une surface réactive qui redéfinit le rôle et l'usage du passage piéton. Le Starling Crossing réagit dynamiquement en temps réel à différentes conditions et est capable de modifier les motifs, la disposition, la configuration, la taille et l'orientation des passages pour piétons afin de donner la priorité à la sécurité des piétons. Toute la surface de la route au niveau de la zone de croisement est surveillée par des caméras et intégrée à des LED contrôlées par ordinateur qui peuvent être vues sous tous les angles, de jour comme de nuit. Un prototype grandeur nature, a été installé temporairement dans le sud de Londres. Conçu pour supporter le poids des véhicules et rester antidérapant sous une pluie battante ce système permet d'afficher des marquages suffisamment lumineux pour être vus pendant la journée.

Ce système fonctionne de la manière suivante. Des caméras suivent les objets qui se déplacent sur la surface de la route, faisant la distinction entre les piétons, les cyclistes et les véhicules, calculant leurs emplacements précis, leurs trajectoires et leurs vitesses et anticipent leurs déplacements. L'espace public peut ainsi modifier sa configuration en temps réel.

Par exemple, en soirée, lorsque les pubs ferment et que de nombreuses personnes doivent traverser la rue, le Starling Crossing s'agrandit automatiquement pour s'adapter à l'augmentation du trafic piétonnier. À l'inverse, le matin, il laisse la part belle à la circulation.

De même, ce système permet de sécuriser les déplacements piétons. Si une personne est distraite et s'approche trop près de la surface de la route lorsqu'une voiture est à proximité, un signal d'avertissement visuel lui est adressé. Si un enfant traverse la chaussée de manière inattendue, une zone tampon est créée autour de lui pour le signaler aux automobilistes. On peut imaginer l'intérêt d'une telle technologie à la sortie d'une école.

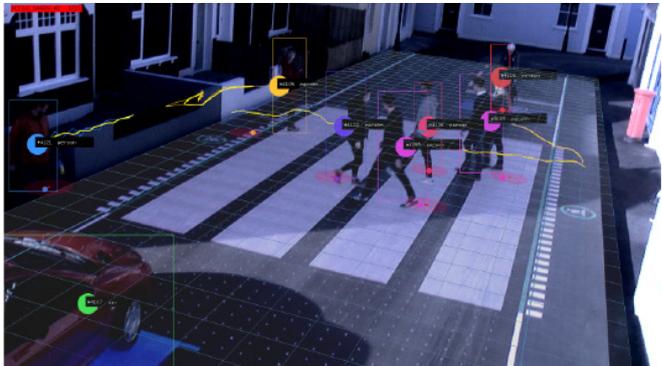
Source : <https://umbrellium.co.uk/projects/starling-crossing/>



©Starling Crossing (2017) by Umbrellium



©Starting Crossing (2017) by Umbrellium



©Starting Crossing (2017) by Umbrellium

SEATTLE REDÉFINIT SES PROFILS DE RUE

La rue et l'espace public de manière générale sont un aspect important de la Ville de Seattle et de nombreux projets et programmes sont mis en place par le Département des Transports de la Ville de Seattle afin de faire en sorte que ces espaces soient adaptés et accessibles à tous.

Le Département des Transports de Seattle a mis en place un Programme de Gestion de l'Espace Public afin de travailler sur les espaces publics en collaboration avec les habitants, commerçants et usagers et de produire des espaces publics vivants et adaptés aux usages (voir fiche précédente). Dans la même dynamique, le Département des Transports de Seattle a impulsé d'autres nombreux programmes sur l'espace public, dont notamment le Programme de Design Urbain (Urban Design Program). Ce programme axé sur les rues dessine des profils de rues afin de mettre en pratique les principes d'accessibilité, de partage, de sécurité et d'agrément de la chaussée. Plusieurs sous-programmes répondent aux objectifs de la ville. Le premier intitulé « Rues adaptives » est un projet de création d'espaces publics dans des rues peu fréquentées et peu utilisées. Ces créations sont des mesures d'urbanisme temporaire mises en place avec les communautés locales. Ce projet permet d'améliorer les fonctions des rues.

Un autre sous-programme est celui des « Rues complètes à Seattle » qui a pour but de concevoir des rues adaptées à tous modes de transports : piétons, cyclistes, automobilistes, usages de transports en commun et même le fret. Un programme d'orientation a, par ailleurs, aussi été mis en œuvre afin d'améliorer la signalétique dans les rues et espaces publics de manière globale. Ce programme a pour principal but de favoriser les déplacements piétons à Seattle, avec un objectif de +35% d'ici 2035, pour une ville de 745 000 habitants.

D'autres programmes relèvent de la récolte de données sur la vie publique, afin d'évaluer les dispositifs mis en place et de savoir sur quoi intervenir, mais également de la création d'une boîte à outils, pour adapter la rue aux personnes âgées notamment.

Enfin, un dernier sous-programme prenant part au Programme de Design Urbain est celui sur les Plans de Conception de Rue. Ce dernier permet d'établir des plans conceptuels sur les profils de rues afin de mettre en exergue et en application les principes de la rue inclusive cités précédemment. Ces plans sont liés avec les autres documents de planification et de conception de la ville ou du quartier. Ils permettent donc de dessiner des profils de rues adaptés aux usages, mais surtout permettent d'imaginer et d'aménager des rues plus agréables à vivre, mais également plus sécurisées et permettant le transit de tout type de transport. Un peu selon l'image des rues repensées par Lyft, mais, ici, chaque rue est repensée dans son contexte et ses usages actuels. Chaque intersection est également repensée et même le mobilier urbain est inclus dans les plans conceptuels. Ils ont pour finalité d'être appliqués.

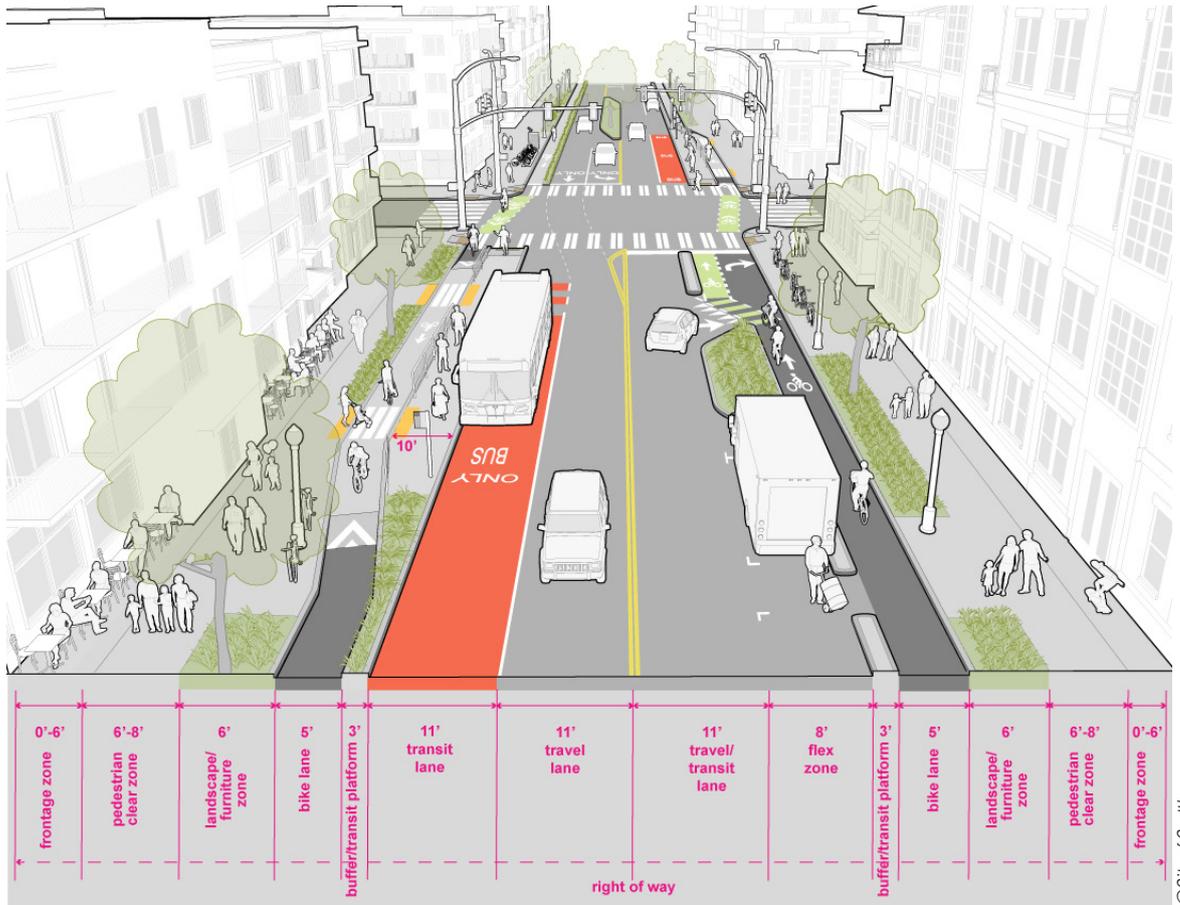
Actuellement, 15 de ces plans ont été appliqués, et 5 sont en projet. Ces plans identifient notamment des opportunités de création d'aménités publiques, mais prennent également en compte les opportunités de meilleures connexions avec les réseaux cyclables et infrastructures pour les cyclistes pouvant être aménagées dans le futur (en se basant sur les documents de mobilité de la ville). Les plans aspirent donc à créer un nouveau modèle mixte pour les quartiers urbains denses et qui deviennent des lieux de vie et de travail sains et accueillants. Les Plans conceptuels permettent de dessiner des profils de rues adaptés aux différents usages, mais également de pousser la réflexion jusqu'au dessin des aménagements de l'espace public et du mobilier urbain. À South Lake Union, le Département des Transports de la Ville de Seattle a ainsi pu dessiner une rue multimodale, permettant tous les usages et tous les modes de déplacement.

Source :

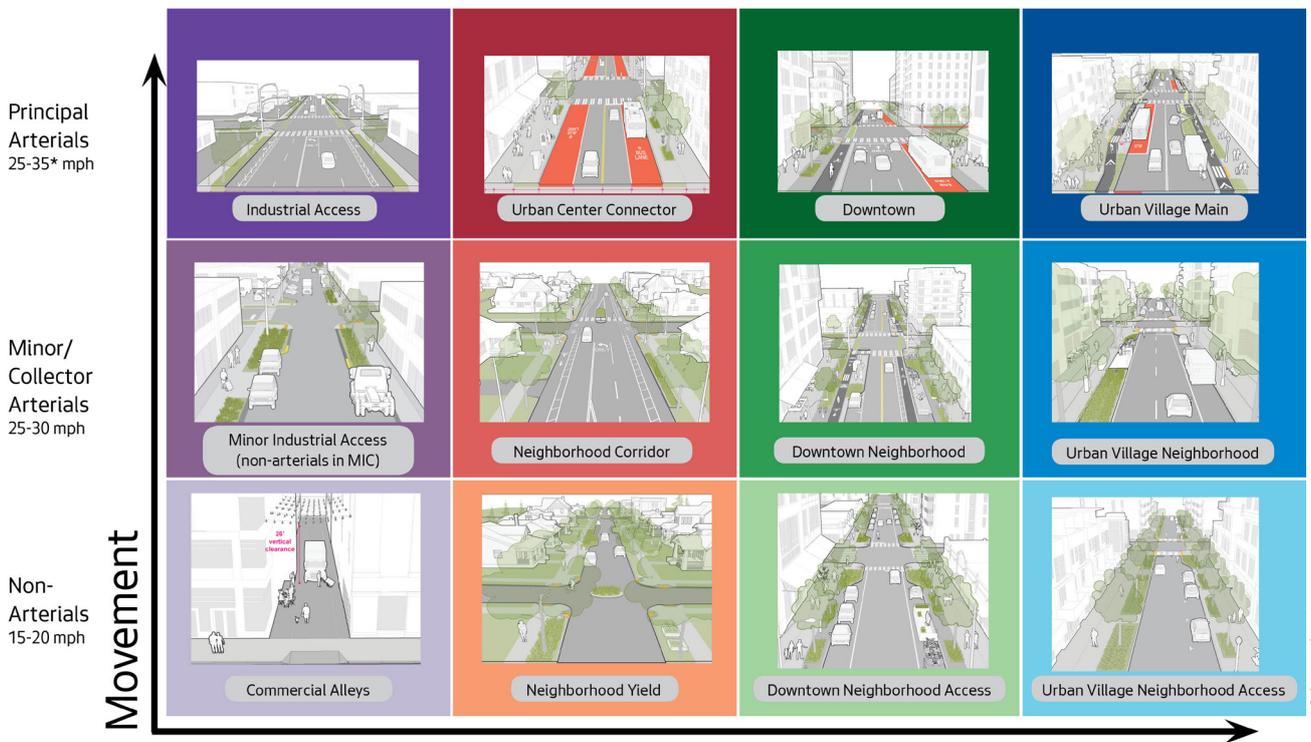
Urban Design Program. (s.d.) Seattle.gov.

<https://www.seattle.gov/transportation/projects-and-programs/programs/urban-design-program>

South Lake Union Street Concept Plans. (Avril 2013). Weinstein A\U, CMG Landscape Architecture, CPL civil engineers. City of Seattle.



©City of Seattle



©City of Seattle

* Except limited access/controlled driveway access streets

LA RUE SELON SIDEWALK (FILIALE DE GOOGLE)

Carlo Ratti Associés (CRA) et Sidewalk Labs, la filiale d'Alphabet (Google), ont proposé un modèle de rue intelligente qu'ils souhaitent expérimenter à Toronto.

La Dynamic Street se veut un prototype de rue conçu avec des pavés modulaires et reconfigurables qui offre la possibilité d'une adaptation du profil d'une rue aux besoins du moment. Leur objectif est de pouvoir changer rapidement l'usage d'un espace au cours de la journée.

Elle comprend une série de pavés modulaires hexagonaux qui peuvent être ramassés et remplacés en quelques heures, voire quelques minutes, afin de modifier rapidement la fonction de la route sans créer de perturbations dans la rue. Ce système s'inspire du projet pilote du groupe de recherche français IFSTTAR sur la chaussée amovible urbaine en cours à Nantes. Pour l'heure, le prototype est fabriqué à partir de bois, un matériau pratique car il permet un changement rapide. Mais Sidewalk Labs et la société CRA envisagent le produit fini avec des matériaux plus résistants, comme du béton et du caoutchouc.

Dans le cas pris en exemple sur le site expérimental, l'idée serait de transformer un espace dédié aux piétons et cyclistes en terrain de jeu pendant la journée, ou de le reconfigurer pour une fête de quartier ou un match de basket. Grâce à un mobilier "plug and play", différentes structures peuvent être ajoutées. Pour Carlo Ratti "Avec ce projet, nous visons à créer un paysage de rue qui répond aux besoins des citoyens, en constante évolution".

Le développement de ce projet fait suite à l'élaboration de Scribit, un robot d'écriture créé par la société CRA et qui permet de dessiner dans les espaces, d'effacer et de recommencer à l'infini. Ce concept de changement permanent a été repris pour la Dynamic Street.

Le choix de la forme hexagonale pour les pavés, et non rectangulaire, s'explique par une distribution du poids plus uniforme et donc un risque plus faible de décomposition ou de formation de nids de poule. En plus d'être facilement modulables, les pavés de la Dynamic Street sont dotés de lumières. Ces dernières sont réglables selon le besoin et peuvent ainsi signaler les passages à niveau, les pistes cyclables, les arrêts de bus ou d'autres indications.

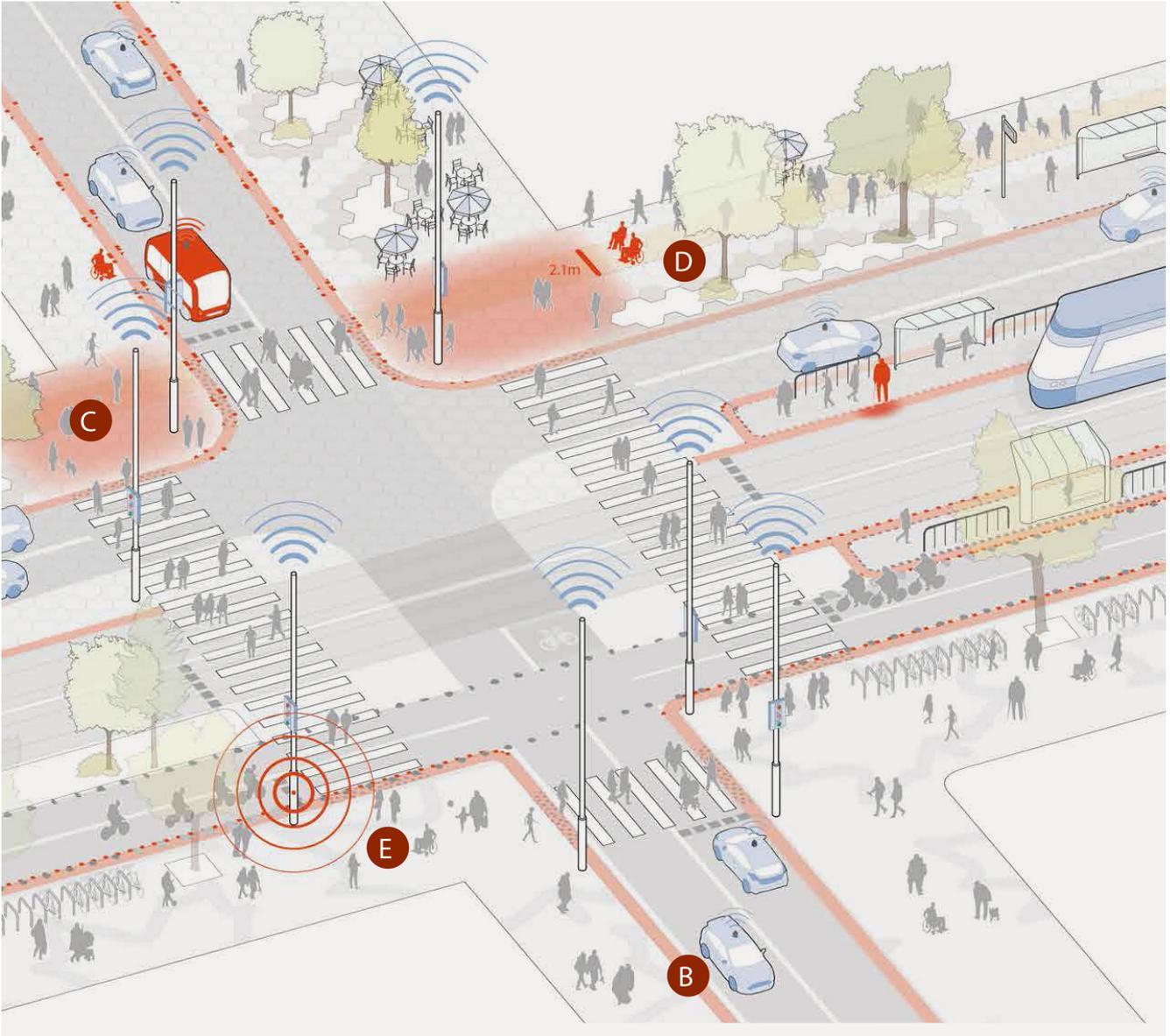
Le système testé à Toronto n'a pas pu être déployé à grande échelle en raison de l'arrêt du projet. En effet, à l'instar du projet Lyft, Google souhaitait produire un quartier clé en main pour la ville. Ce projet a suscité un vif rejet des habitants et la ville a dû stopper l'expérience.

Toutefois, l'idée de pavé modulable a de fortes chances de se réaliser en raison de ces atouts notamment sur un aspect mis en évidence par le groupe de recherche de Nantes IFSTARR concernant les impacts des travaux. En ville, l'une des sources majeures de gêne est le démontage-remontage de tranchées pour accéder aux réseaux enterrés (eau, gaz, etc.). L'Ifsttar a développé un concept de chaussée urbaine démontable (CUD) utilisant des dalles de béton hexagonales préfabriquées. Ces dalles amovibles permettent un accès rapide aux réseaux, améliorent la durabilité des propriétés de surface des chaussées et peuvent être recyclées. C'est à partir de ce concept que le projet Dynamics streets a été pensé. La préfabrication de ces chaussées urbaines démontables doit permettre de proposer d'autres fonctions intégrées (textures variées, surfaces poreuses, silencieuses ou dépolluantes, insertion de capteurs, etc.).

Source : sidewalklabs.com



©Sidewalklabs



©Sidewalklabs

LE MOBILIER URBAIN INTELLIGENT

Des systèmes connectés

Dans cette recomposition à venir de la rue, le mobilier urbain à toute sa place. Il n'a plus seulement vocation à être utilisé pour sa fonction principale (éclairage, support assis...), mais aussi pour des fonctionnalités nouvelles liées au numérique. L'IOT (Internet of Things) lui permet d'informer l'utilisateur, de lui fournir de la ressource et en retour d'informer la collectivité des pratiques des usagers. Par exemple :

- Les abribus qui offrent des messages publicitaires interactifs et sont même dotés d'un système de communication sans contact permettant à l'utilisateur de recueillir les informations présentes à l'écran,
- Une signalétique numérique connectée à un PC qui évolue au fil de la journée,
- Les poubelles équipées de système permettant de connaître en temps réel leur taux de remplissage pour optimiser la collecte des déchets,
- Les bancs avec des points d'accès wifi et de prises de chargement,
- Les éclairages intelligents qui permettent une économie d'électricité tout en répondant au service demandé par les habitants.

Par ailleurs, le mobilier urbain peut aussi devenir un vecteur du lien social. Clear Channel n'hésite pas à nouer des partenariats avec différents acteurs des secteurs publics et privés. À Rennes, la collaboration avec le média Brut a permis de diffuser sur tous les abris-voyageurs des "Hyperstories" prenant la forme de reportages à propos d'initiatives sociales et/ou environnementales locales. Dans d'autres villes, les publicités géo-localisées pour "Too Good To Go" permettent aux citoyens d'identifier les commerces présents sur la plateforme, et donc, de lutter contre le gaspillage alimentaire.

Le service de mobilité

Le mobilier urbain est aussi un des maillons de MAAS. La Mobilité servicielle, ou MaaS pour Mobility as a Service, en anglais, désigne les outils numériques intégrés visant à faciliter l'usage des services de mobilité. Les avancées technologiques récentes accélèrent le développement de ces outils. Ils offrent aux voyageurs la possibilité d'accéder à un large choix de solutions de transport par de simples applications mobiles. Ils ont accès à une offre de transport multimodal plus large et plus pratique et facilement accessible dans son mode d'achat. Le MAAS combine plusieurs modes dans un seul forfait, qu'il s'agisse de transports en commun, de vélos, de co-voiturage ou même de taxis.

Il favorise ainsi l'utilisation des transports en commun. Le MaaS est une véritable révolution dans la façon de construire la mobilité dans les territoires au service du bien commun et des passagers. Toutefois il demande une information accessible depuis les pôles d'échanges. C'est l'objectif des abribus connectés à Nice, mais on voit de nombreux projets de mobilier connecté émerger pour répondre à cet objectif. Les collectivités doivent s'appropriier ces outils et en faire des leviers de leurs politiques publiques.

La question de la protection des données

Afin de connaître les usages et les attentes des habitants, la gestion d'une banque de données est indispensable. Grâce aux nouvelles technologies, les objets du quotidien et le mobilier urbain deviennent des sources qu'il convient de contrôler. Ce point qui soulève de nombreuses controverses sur les atteintes possibles à la vie privée mais aussi sur l'impact sur les politiques publiques. A grande échelle, la gestion intelligente de l'eau, ou encore, des déchets, passe par des applications citoyennes et nécessite la collecte des données. Si celle-ci est versée aux entreprises privées, leur champ d'action vis-à-vis des collectivités sera élargi. Par exemple l'application Waze peut proposer une circulation qui va à l'encontre d'un plan de circulation (en envoyant les automobilistes dans des zones à circulation apaisée). Le contrôle et la récolte des données seront des points essentiels dans la gestion de la ville de demain.

L'ÎLE DE NANTES, UN TERRAIN D'EXPÉRIMENTATION À CIEL OUVERT

A Nantes, le projet urbain de l'île de Nantes se veut depuis son origine un laboratoire urbain à ciel ouvert. L'objectif est d'expérimenter la ville de demain, sobre et innovante, pour accueillir toutes les populations et les usages.

Le projet qui porte sur un ensemble de 350 hectares est gigantesque (un des plus importants d'Europe). L'étape en cours de réalisation porte sur le sud-ouest de l'île qui offre un potentiel de développement sur 80 hectares, au cœur de l'agglomération. Piloté par la SAMOA le projet accueille plusieurs expériences visant à améliorer le confort des usagers de l'espace urbain.

Balisage au sol en autoconsommation

Afin de mieux délimiter les pistes cyclables des trottoirs sur l'espace public, la Samoa expérimente un marquage au sol d'un nouveau genre : un balisage lumineux en autoconsommation.

« Installée depuis octobre 2019 sur le quai Doumergue, cette expérimentation aide les usagers à y "voir plus clair". Concrètement, il s'agit de mieux délimiter les différents espaces consacrés aux mobilités douces, dans un secteur relativement dense en termes d'usages, avec notamment beaucoup de passage, un skate-park et de nombreuses mobilités. Ici le marquage délimite les deux zones dédiées aux piétons et aux deux roues. »

Ce balisage au sol, qui n'utilise aucune LED est constitué d'un film mince, imprimé par sérigraphie avec de l'encre électroluminescente. Il est autonome en énergie, grâce à de l'énergie produite par une autre expérimentation menée par la Samoa : une voirie photovoltaïque.

Eclairage des espaces sportifs

L'éclairage de l'espace sportif de plein air des bords de Loire est une autre expérimentation proposée par la SAMOA. Cela consiste d'éclairer l'espace public avec une intensité qui baisse en fin de soirée. Cette proposition a été expérimentée sur un site de sports urbains (Skate, parkour, stret work out) en association avec les usagers. Ce système permet de réguler les usages avec une diminution progressive comme pour mieux annoncer l'extinction des feux. Hormis l'intérêt écologique et l'économie réalisée c'est aussi la quiétude des riverains qui s'en trouve préservée.

Le « Nuage » un mobilier pour mesurer la qualité de l'air

Le « Nuage » installé sur une berge de Loire, est un mobilier urbain connecté qui donne l'alerte sur la qualité de l'air. Son but : informer très simplement les citoyens sur la qualité de l'air et le taux de pollinisation.

En forme de nuages, il scintille en vert quand la qualité de l'air est bonne, passe au jaune quand elle est dégradée et clignote intensément orange lorsqu'elle est mauvaise. Cet équipement utilise les données issues d'Air Pays-de-la-Loire et d'Atmo-track, une start-up nantaise spécialisée dans les microcapteurs de qualité de l'air. Disséminés sur tout le territoire de l'île de Nantes, ces capteurs permettent de mesurer la qualité de l'air à l'échelle d'un quartier. Les informations sur le taux de pollen sont quant à elles issues du pollinarium sentinelle d'Air Pays-de-la-Loire.



©SAMOA

LES ABRIBUS CONNECTÉS : CLEAR CHANNEL À MONACO

Ce projet s'inscrit dans une volonté globale du gouvernement monégasque de faire de la Principauté une Smart City. La volonté est d'y implanter un véritable écosystème numérique, pouvant permettre des relations entre les citoyens, les touristes et l'administration monégasque. La volonté naît dès 2017, lorsque le budget permet de donner des crédits supplémentaires à l'Agence Monégasque de Sécurité Numérique. Cette volonté se voit renforcée en 2018 où le budget permet cette fois la création d'environ 15 postes dédiés à la transition numérique. La nomination en tant que Délégué Interministériel à la Transition Numérique de Frédéric Genta, ayant notamment travaillé pour les multinationales Google et Amazon, vient appuyer cette volonté forte de la part du gouvernement. À l'horizon 2022, les trois objectifs suivants devront être atteints : une mobilité connectée et performante, une amélioration du cadre de vie par une interaction avec les habitants, ainsi qu'une meilleure maîtrise des grands enjeux environnementaux et de la planification urbaine.

La mobilité est donc mise au cœur des enjeux concernant la volonté de ville connectée. Outre la mise en place d'une application de mobilité pour planifier des trajets, d'une expérimentation d'une navette électrique ou encore d'une offre en vélos électriques partagés plus dense, nous retrouvons le point qui nous intéresse : l'aménagement d'abribus connectés. Ces abribus permettent une nouvelle expérience de la mobilité grâce à la mise en place d'un écran tactile permettant aux usagers l'accès à différentes informations relatives à la mobilité et aux transports (des plans, itinéraires), au cadre de vie (l'actualité de Monaco, les points d'intérêts), et au divertissement (jeux). Ils sont, par ailleurs, plus accessibles, notamment pour les personnes à mobilité réduite, mais permettent également la diffusion d'informations ou de contenus numériques sociétaux que propose le média Brut sous la forme de mini-reportages journalistiques de 30 secondes. Enfin, ils sont équipés de ports USB pour la recharge de Smartphones, de réseau Wi-Fi gratuit, mais également de capteurs permettant au gouvernement un accès à des données concernant la qualité de l'air ou du réseau internet sans fil. Leur installation a eu lieu dans le courant de l'année 2019 et concerne 33 abribus de la Principauté sur 57.

Néanmoins, début 2020, l'entreprise JC Decaux, grand concurrent de Clear Channel dans l'attribution de ce projet, a porté cette affaire au Tribunal Suprême de Monaco, reprochant à la Principauté un manque de transparence et des irrégularités dans la procédure. Le procès débouchera sur un nouvel appel d'offres concernant le projet, qui pourrait donc repartir de zéro.

Ces innovations ont donc pour but de révolutionner l'espace public et de le fréquenter d'une manière bien différente et nouvelle. S'ils permettent une meilleure accessibilité en termes d'accès aux canaux d'informations, ils posent des questions en termes d'écologie et de santé publique, en ce qui concerne notamment les bornes de Wi-Fi gratuit reliées au réseau 5G, sujet actuellement au cœur de nombreux débats. De plus, à Paris, certains habitants n'approuvent pas ces nouveaux abribus, les jugeant très peu utiles et n'abritant pas assez du vent et de la pluie comme le faisaient les anciens, du fait qu'il n'y ait seulement plus que 2 parois au lieu de 3 auparavant. Certains usagers accusent même le coup en dénonçant un dispositif anti-SDF. Cependant, il est vrai que certaines innovations comme les écrans tactiles avec des plans peuvent être très utiles, notamment pour les touristes, comme pour les personnes ayant du mal à lire une carte et se repérer dans l'espace.

Monaco n'est pas la seule ville à avoir initié cette démarche d'abribus intelligents. En 2013, la Ville de Paris a signé un contrat avec l'entreprise française JC Decaux, via sa filiale Sopact, pour une durée de 15 ans. Ce contrat concerne l'entretien et le renouvellement de 2 000 abribus parisiens par du mobilier plus récent et plus connecté. En Mars 2015, Anne Hidalgo, alors nouvelle maire de la capitale, inaugurerait le tout premier abribus intelligent installé Place de la Bastille. Sur les 2 000 abribus ayant pour vocation à être renouvelés, seulement 100 ont pour vocation à être intelligents et connectés. De l'autre côté de l'Atlantique, à Montréal, la question des abribus intelligents se pose également et est actuellement un projet en cours pour le quartier de l'innovation de la ville.

Sources :

- Abribus intelligent. (s.d.) Quartierinnovationmontreal.com. Lien : <https://quartierinnovationmontreal.com/fr/laboratoire-de-la-vie-intelligente/abribus-intelligent>
- Abri-voyageurs « Smart » : l'alliance intelligente des infrastructures et du numérique. (septembre 2019) Extendedmonaco.com. Lien : <https://extendedmonaco.com/project/abri-voyageurs-smart-l'alliance-intelligente-des-infrastructures-et-du-numerique/>
- Clear Channel accompagne le déploiement de la 5G à Monaco. (s.d.) Clearchannel.fr. Lien : <https://www.clearchannel.fr/presse/clear-channel-accompagne-le-deploiement-de-la-5g-a-monaco/>
- Guerra, D. (4 mars 2019) Des abribus connectés, un pas de plus vers la Smart City. La Gazette de Monaco. Lien : <https://lagazettedemonaco.com/des-abribus-connectes-un-pas-de-plus-vers-la-smart-city/>
- L'abribus connecté, « une brique » de la smart city. (s.d.) Le Monde. Lien : https://www.lemonde.fr/la-france-connectee/article/2016/09/13/abribus-connecte-une-brique-de-la-smart-city_4997063_4978494.html
- LM, Alexandre. (30 avril 2015) #AbribusGate : les dessous des nouveaux abribus parisiens. Slate.fr. Lien : <http://www.slate.fr/story/100601/abribus-paris-decaux>
- Monaco installe des Abri-voyageurs : Smart. (4 mars 2020) Newsmontecarlo.com. Lien : <https://www.newsmontecarlo.com/quotidien/3628-monaco-installe-des-abri-voyageurs-smart>
- Paris s'équipe d'abribus connectés. (24 décembre 2014) Transportshaker-wavestone.com. Lien : <https://www.transportshaker-wavestone.com/paris-sequipe-dabribus-connectes/>
- Roosen, M. (29 avril 2015) Les abribus connectés arrivent à Paris. Lادن.eu. Lien : <https://www.lادن.eu/entreprises-innovantes/case-study/les-abribus-connectes-arrivent-a-paris/>
- Smart City. (s.d.) Extended Monaco. Lien : <https://extendedmonaco.com/thematique/smart-city/>
- Van de Castele, M. (24 mars 2015) Paris : Decaux présente à Hidalgo son premier abribus « intelligent ». La Tribune. Lien : <https://www.latribune.fr/technos-medias/innovation-et-start-up/le-premier-abribus-intelligent-inaugure-a-paris-463410.html>



© Clear Channel

LES LAMPADAIRES INTELLIGENTS : UN PROJET DE LA START-UP KAWANTECH

Les lampadaires intelligents représentent un nouveau type de mobilier urbain qui pourrait voir le jour dans nos espaces publics. La start-up toulousaine Kawantech en a développé un prototype. Dès 2011, la start-up commence à imaginer un modèle de lampadaire, dit « intelligent », équipé de capteurs détectant un mouvement. Mais le projet sera abandonné faute de moyens. Il renaît en 2015 et entre dans une phase de test à Toulouse. Le capteur, appelé Kara, permet de détecter du mouvement. Dès lors qu'un mouvement est repéré par le capteur, le lampadaire s'allume. Mais ce n'est pas tout. Le capteur Kara permet aux lampadaires voisins de communiquer entre eux. Il peut également analyser l'objet qui est en mouvement selon sa vitesse et sa forme et donc identifier s'il s'agit d'un piéton, d'un cycliste ou bien d'un automobiliste, afin d'adapter la puissance des LEDs et la direction des faisceaux lumineux. Les lampadaires équipés de la technologie du capteur Kara ne s'allument donc que lorsqu'ils sont utiles. La start-up chiffre par ailleurs les avantages apportés par cette technologie. On estime 300.000.000 luminaires à l'échelle du globe et 40 % du budget des villes comme étant consacré à l'éclairage public. Le capteur Kara permettrait, selon les estimations de Kawantech, non seulement de réaliser 70 % d'économies de frais en termes d'éclairage public, mais également 7 % d'économies d'énergie. Le capteur Kara a donc été testé sur deux rues à Toulouse pendant un an. Des compteurs électriques ont par ailleurs été installés afin d'évaluer la consommation des lampadaires et les relevés ont montré des économies d'énergie de 67 % par rapport à la consommation des lampadaires tels qu'on les connaît aujourd'hui. Suite à ces résultats, la Ville de Toulouse a commandé 500 capteurs supplémentaires à Kawantech. D'autres villes ont également manifesté leur intérêt. C'est le cas de Paris qui en a installé une quinzaine dans la rue Antoine Bourdelle dans le 15^{ème} arrondissement. Six autres métropoles testent également le capteur selon Yves Le Hénaff, patron de la start-up. En ce qui concerne le prix, le capteur Kara coûte 200€ et il faut compter le prix du lampadaire classique également. Si son installation nécessite un certain investissement financier, selon Kawantech, ce montant serait amorti en 7 ans et la start-up travaille sur des améliorations afin de faire baisser le délai à 4-5 ans. Des améliorations sont notamment recherchées afin de permettre au boîtier de distinguer les animaux et d'éviter de les éclairer, ce qui équivaldrait à 4 % d'économies d'énergie supplémentaires réalisées.

En 2016, Kawantech a reçu le prix EDF Pulse pour sa technologie. Le capteur est désormais capable d'identifier les mouvements de végétation ou d'insectes et permet de détecter du mouvement dans un rayon de 40 mètres. Par ailleurs, comme le souligne Yves Le Hénaff, patron de Kawantech, le capteur Kara est capable de fournir d'autres informations que celles concernant l'éclairage public. En effet, grâce à son détecteur de mouvement fonctionnant de nuit comme de jour, il est possible de repérer lorsqu'une place de stationnement se libère, mais également la taille de celle-ci en repérant celle du véhicule qui vient de partir. Cette information pourrait être partagée aux citoyens et deviendrait donc une aide utile aux automobilistes. Le patron de la start-up toulousaine imagine même d'aller plus loin en envisageant d'utiliser les données récoltées par les lampadaires afin de gérer la circulation et d'intervenir sur les feux tricolores. Évidemment, ce ne sont pas les usages principaux identifiés pour cet objet, mais à terme, cela pourrait s'avérer très utile. Ainsi, le capteur Kara, créé par la start-up Kawantech à Toulouse, relève d'une technologie en termes d'éclairage public et permettrait de faire à la fois des économies en termes de coûts sur le long terme, mais également des économies d'énergie importantes. Cette technologie fait par ailleurs partie du projet Hi'Light développé par Citelum, filiale d'EDF, qui tend à trouver une solution globale en termes d'éclairage public. De plus, le capteur Kara a pour objectif d'être commercialisé non seulement en France, mais surtout dans le monde entier. À Saint-Etienne, d'autres lampadaires intelligents ont vu le jour. Ceux-ci étaient équipés de capteurs sonores afin de détecter toute anomalie et, s'il y avait trop de bruit, de déclencher un signal lumineux clignotant afin d'avertir les passants. Cependant, ce projet n'a pas été accepté par la CNIL jugeant une atteinte à la vie privée des passants trop importante. Cette problématique peut donc poser une vraie question de protection de la vie privée. En revanche, le capteur Kara n'est équipé ni de micros, ni de caméras, ce qui lui vaut l'approbation de la CNIL.

Entretien avec Luc CHANSON, responsable du développement des affaires chez Kawantech :

"Aujourd'hui, des dispositifs de cartographie 3D et de convergence « Infrastructure to Vehicle » sont envisagés, mais encore à un stade très prospectif. L'activité de la start-up est encore principalement basée sur l'éclairage intelligent, mais un travail est fait afin de devenir un véritable service de la smart city, afin d'améliorer les services pour les usagers, afin de relayer des informations en temps réel et afin de remplacer d'autres capteurs existants comme ceux implantés dans le sol pour les places de stationnement. Pour Kawantech, les lampadaires sont appelés véritablement à devenir une infrastructure de demain et pourront même permettre d'envoyer des données à des applications. Par exemple, un travail est fait sur la communication avec les feux tricolores afin de transmettre des informations permettant une meilleure régulation et fluidification de la circulation. Mais le but ultime de la start-up reste la communication avec les véhicules autonomes qui, selon Luc CHANSON, représente un vrai marché important pour le futur. Actuellement, le capteur est en place dans une quarantaine de villes. Il l'est d'ailleurs également à Rennes, sur l'Avenue Gros Malhon et mis en place via la société Eiffage Energie. Des villes étrangères ont également sollicité Kawantech comme la Ville de Luxembourg, mais également un groupement de communes brésiliennes, mais, dans ce cas-ci, le projet n'a pas pu aboutir. Depuis 2017, Kawantech s'est lancé dans la commercialisation et travaille aujourd'hui principalement avec des syndicats départementaux pour installer les capteurs plutôt hors des grandes villes. Le capteur Kara a par ailleurs eu de réels impacts, notamment lors de pics de consommation, en hiver par exemple, ce qui a pu générer la satisfaction d'EDF. Le capteur est équipé de caméras, mais pas de vidéo, permettant de détecter un mouvement et l'analyser selon sa forme et sa vitesse, mais incapable de différencier une femme d'un homme ou de lire des plaques d'immatriculation.

Un facteur rassurant pour la vie privée des habitants et usagers. Par ailleurs, ces caméras peuvent être utiles pour répondre à d'autres usages, et c'est ce qu'essaie de développer Kawantech. En effet, elles peuvent permettre de devenir une aide au stationnement en détectant les places occupées et libres pour les usagers. Mais le capteur peut également devenir une aide à la gestion des villes. Kawantech se positionne comme étant à l'écoute des demandes des villes. Il a été question d'étudier la fréquentation des pistes cyclables par exemple ou encore dans des mesures de sécurité lors d'événements comme le 14 juillet ou les manifestations des gilets jaunes à Toulouse sur la Place du Capitole. Mais pour ces fonctionnalités d'aide à la mobilité et au stationnement, la start-up n'est qu'à la phase de test. Affaire à suivre... "

Sources :

- Angel, M. (13 novembre 2017) Comment le projet Hi'Light développé avec Citelum (EDF) va booster la start-up toulousaine Kawantech.
- L'Usine Digitale. Lien : <https://www.usine-digitale.fr/article/comment-le-projet-hi-light-developpe-avec-citelum-edf-va-booster-la-start-up-toulousaine-kawantech.N613488>
- Arrêtons d'éclairer la nuit quand il n'y a plus personne dans nos rues. (s.d.) Kawantech. Lien : <https://www.kawantech.com/fr/index.php>
- Ighirri, A. (7 décembre 2017) Alsace : Des lampadaires intelligents, qui éclairent juste ce qu'il faut, pour faire des économies. 20 Minutes. Lien : <https://www.20minutes.fr/planete/2182847-20171207-alsace-lampadaires-intelligents-eclairent-juste-faut-faire-economies>
- Méral, H. (17 octobre 2017) VIDEO. Toulouse : Des lampadaires intelligents n'éclairent que quand c'est nécessaire. 20 Minutes. Lien : <https://www.20minutes.fr/planete/2152875-20171017-video-toulouse-lampadaires-intelligents-eclairent-quand-necessaire>
- Pagès, A. (24 juillet 2016) Kawantech rend les lampadaires intelligents. Objetconnecté.net. Lien : <https://www.objetconnecte.net/lampadaires-intelligents-2407/>
- Peter, B. (28 mars 2018) Des lampadaires intelligents pour lutter contre la pollution lumineuse. Europe 1. Lien : <https://www.europe1.fr/societe/des-lampadaires-intelligents-pour-lutter-contre-la-pollution-lumineuse-3611816>
- Quentin, O. (31 mars 2020n mis-à-jour le 12 juin 2020) Coronavirus et confinement : on vous dit pourquoi on ne diminue pas l'éclairage public. France 3. Lien : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/pays-de-la-loire/loire-atlantique/nantes/coronavirus-confinement-pourquoi-ne-diminue-t-on-pas-eclairage-public-1809016.html>
- Un réverbère intelligent. (s.d.) Actualiteinformatique.fr. Lien : <https://actualiteinformatique.fr/internet-of-things-iot/un-reverbere-intelligent>
- Youtube : https://www.youtube.com/watch?v=-p4r_PxI9IQ



© Kawantech et Adobe Stock

LA LOGISTIQUE URBAINE BOULEVERSEE PAR LES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

La révolution logistique avec le développement d'internet va fortement impacter la conception des espaces publics. La technologie va probablement permettre une meilleure organisation de la mobilité des marchandises. Pour cela, l'espace public de demain doit permettre d'associer différents modes de transport à un système logistique unifié qui soit à la fois rentable, abordable, sûr et écologique.

Le transport des marchandises en ville représente 15 à 20 % des déplacements en ville et autant d'émissions de CO₂. D'un point de vue de l'attractivité économique, chaque minute perdue dans les embouteillages brûle inutilement du carburant et génère des retards de livraison et in fine, se traduit par un coût supplémentaire pour le transporteur, l'expéditeur et le client. Les villes sont ainsi confrontées à d'un côté, des flux en forte accélération liés à de nouvelles tendances de consommation et de l'autre, une injonction à réduire la pollution, verdir et désengorger leurs axes.

Face à ce défi, l'organisation de l'espace urbain devra s'adapter à l'émergence de nouveaux systèmes intelligents de gestion des livraisons. L'optimisation de l'espace public peut permettre d'améliorer le système dans son ensemble en réorganisant le partage de la rue.

Les nouveaux modes de livraison assistés par des robots

L'arrivée de nouveaux modes de livraisons ou la résurgence de modes anciens reconfigure le profil de l'espace public.

La livraison à pied n'est pas nouvelle, mais les difficultés de congestion qui touche les modes de livraisons y compris le vélo, l'ont remis au goût du jour. Désormais afin de faciliter la tâche des livreurs des outils d'accompagnement ont été mis au point. Appelés les compagnons du livreur ou robot suiveur ces engins mobiles peuvent être plus ou moins sophistiqués, comme par exemple, des chariots autonomes qui suivent le livreur dans tous ces déplacements.

L'arrivée de ces nouveaux engins dans les rues suscite quelques interrogations. Le livreur circule sur le trottoir et le statut

de ces compagnons robots n'est pas à ce jour défini. Leur développement pourrait créer des conflits notamment dans les rues les plus étroites ou les trottoirs ne sont pas conçus pour les recevoir (la distance minimale légale de 1.4 mètre est prévue pour faciliter la circulation des usagers les plus vulnérables, notamment ceux à mobilité réduite, pas celle des robots). De plus, la cohabitation avec d'autres assistants de mobilité comme les poussettes, fauteuil roulant, vélos d'enfants n'est pas assurée. Toutefois l'avantage de la présence d'un livreur limitera le nombre de situations conflictuelles.

Ce n'est pas le cas des livraisons 100% autonome. L'exemple cité de Milton Keynes où les robots circulent sur les nombreuses et larges pistes cyclables de la ville n'est pas reproductible dans toutes les villes. Avec le développement de la pratique cyclable, les usagers ne sont pas tous prêts à partager leurs voies avec un véhicule autonome. De plus le livreur autonome ne peut pas livrer le colis de main à main (sauf avec un RDV), ce qui ne rend pas ce système si performant que cela.

Les vélos cargos

La livraison par vélo n'est pas nouvelle. Mais aujourd'hui, l'assistance électrique rend ce modèle de livraisons plus pratique (pour le livreur) et plus efficace (vitesse de livraison et charge). À l'échelle de la rue, l'organisation de l'espace public pour accueillir les vélos cargos est essentielle. En effet, l'assistance électrique permet des volumes plus importants. Les modèles évoluent ; triporteur avec caisse à l'avant ou cargo remorque, avec des largeurs plus importantes et in fine des véhicules moins maniables. Cela pose la question de l'adaptation des pistes cyclables et des aires de livraisons. Cela passe aussi par la mise en place d'un maillage d'espace logistique de proximité (voir exemple de Strasbourg).

La livraison par drone

Fantôme absolu ou futur proche, la livraison par drone fait partie des solutions souvent évoquées notamment par Amazon. Cette technologie se heurte à plusieurs difficultés. La question de la charge transportée ne semble pas réhibitoire avec des drones pouvant

supporter des charges de plus en plus lourdes (aujourd'hui jusqu'à plus de 60 kg). Toutefois, l'espace aérien urbain n'est pas aujourd'hui adapté à ce type de livraison. Les nuisances sont trop importantes et la livraison par drone est pour l'instant réservée aux zones rurales des pays en développement, démunis en infrastructures de transport. En ville, un embouteillage aérien serait plausible. De plus les risques de vol des colis voire de piratages des drones n'est pas impossible. Toutefois, des livraisons d'urgence avec des destinations adaptées pour cela (centre hospitalier, équipement administratif...) peuvent être envisagées.

Si ce système se développait, sera-t-il nécessaire de mailler la ville d'aires de livraisons pour les drones à l'écart des flux automobiles et piétons ? Devra-t-on utiliser les toits des bâtiments ? Devra-t-on définir des couloirs de livraisons avec des zones d'atterrissage ? Aujourd'hui rien ne permet de le prévoir.



Magasins mobiles et nouveaux espaces logistiques

La ville de demain doit être en mesure de répondre à des demandes de livraisons toujours plus nombreuses et plus rapides. Pour cela, elle devra engager un travail sur la transformation de l'espace public qui passera par la création de nouveaux espaces en plein cœur de ville. Les marchandises devront être groupées au plus près des clients et à partir de là, les livraisons décarbonées peuvent être mises en œuvre. Pour que ce système fonctionne, la ville devra être maillée de points de livraisons. Les nouveaux outils numériques permettront dans une ville intelligente, la création d'espaces logistiques centraux. Ils seront le réceptacle des données disponibles pour constituer une base de connaissance clients. Elles permettront de déterminer le meilleur horaire de livraison, de limiter les risques d'embouteillage et de réduire le nombre de kilomètres parcourus. Le centre logistique permettra le click and collect avec la possibilité de récupérer soi-même son colis.

Pour ce type d'espace, la transformation des zones de stationnement est un vrai gisement, mais d'une manière plus massive certaines villes envisagent la transformation de parkings en centre logistique. Dans le cadre de sa stratégie "Parking du Futur", suite à une première expérience menée dans un parking de l'île de la Cité, le Groupe Indigo poursuit la transformation de ses parkings souterrains parisiens en hubs logistiques. Il a ouvert, dans un de ses parkings Porte de Saint-Cloud, un deuxième site de distribution de produits frais. Ce site permet de livrer en une heure les habitants de Boulogne et du 16e arrondissement de Paris.

La multiplication des points de livraisons

Les comportements des consommateurs du e-commerce rebattent les cartes en matière de besoins en livraisons. La croissance des services de livraisons à domicile crée un intérêt pour des services nouveaux et innovants évoqués précédemment (cargo bike, robots livreurs ou

drones), mais aussi pour le stockage des colis. La poste avec son service de reprise de colis a fait un premier pas vers une boîte aux lettres connectée. D'autres opérateurs travaillent désormais vers des services de consignes sécurisés qui vont demander de nouveaux espaces dans la rue. Ce système offre à la fois plus de souplesse qu'une livraison à domicile (puisque la présence du client n'est pas requise), mais aussi permet de livrer en heures creuses sans besoin en stationnement. Connecter la boîte aux lettres permet de massifier les retours par un livreur unique.

Plusieurs expériences de stockage temporaire de produits ont été menées dans le monde. On citera l'expérience de Providif PME spécialisée dans la conception de distributeurs automatiques notamment pour les produits frais, une pratique qui a toujours existé, mais qui se diversifie. Ces boîtes se multiplient dans la rue, se diversifient (distributeurs de masque, défibrillateur...) et demandent de la place.

Il en est de même pour les consignes sécurisées (Hub locker- Amazon, pick up station-la Poste) développées par de nombreux professionnels du secteur privé pour leur propre compte. Une mutualisation à l'intérieur des immeubles (l'e-conciergerie) est en passe de se développer avec des produits innovants développés par des startups (Ouba) ou des entreprises plus traditionnelles (RENZ). L'exploitation d'entrepôts mobiles est aussi une variante de la boîte à colis. Développé aux États-Unis, ce système de livraisons pourrait s'étendre à l'Europe. Ce sont des lieux de stockage temporaire de produits qui prennent place dans un camion à proximité du lieu de livraison. Le colis est disponible un certain temps. Ce système vise pour l'instant les particuliers, mais pourrait s'étendre aux professionnels. Il suppose d'accepter pour le particulier des livraisons moins fréquentes, l'intérêt étant le groupement des colis pour une seule adresse.



© Sogaris

EXPÉRIMENTATION DE ROBOTS LIVREURS À MILTON KEYNES, ROYAUME-UNI

Ce projet de robots livreurs a été lancé en Avril 2018 dans la ville de Milton Keynes au Royaume-Uni. Ce projet porté par l'entreprise privée californienne, Starship Technologies, consistait à proposer des robots livreurs en autonomie complète dans les rues de la ville. Ceux-ci étaient affectés principalement à la livraison de repas préparés dans des restaurants de la ville (suivant le même modèle économique que Deliveroo ou UberEats) ou encore des courses d'épicerie.

L'entreprise Starship Technologies a été créée en Juillet 2014 et le premier prototype de robot a vu le jour dès le mois d'Août 2014. Cette entreprise américaine est donc spécialisée dans la robotique. Leurs modèles de robots livreurs peuvent parcourir une distance radiale de 6km, pouvant naviguer sous la pluie et la neige. Ils peuvent transporter des colis, des courses en provenance d'épicerie et de la nourriture dès que le client le demande via l'application mobile. Le parcours des robots peut être suivi par l'utilisateur sur son téléphone. Ils roulent seulement à la vitesse d'un piéton, pèsent moins de 50kg et peuvent transporter jusqu'à 9kg de charge, afin d'assurer une certaine sécurité. Grâce à de nombreux capteurs et une dizaine de caméras, ils peuvent éviter les personnes et les objets. De plus, seulement le client ayant commandé peut déverrouiller le compartiment interne du robot pour récupérer ses achats afin d'éviter tout vol. Après avoir lancé ce dispositif à Milton Keynes en Avril 2018, l'entreprise l'a par la suite lancé sur le campus de l'Université George Mason en Virginie à côté de Washington en Janvier 2019, puis dans 6 nouvelles villes en Mars 2020.

Ce projet pose plusieurs questions. Tout d'abord, le caractère de la Ville Nouvelle de Milton Keynes est particulièrement adapté à la circulation de robots grâce à sa voirie généreuse, mais le projet n'est pas forcément adaptable à toutes les villes. En effet, le projet nécessite un partage de la voirie supplémentaire : les robots circulent sur les très nombreuses et larges pistes cyclables de la ville.

Ensuite, le projet a connu des débuts compliqués du fait du caractère nouveau des robots pour les habitants qui ont eu du mal à accepter leur présence. Par ailleurs, les 10 caméras disposées sur le robot posent le problème de l'atteinte à la vie privée et de la présence des caméras dans l'espace public qui est une question très controversée.

Cependant, ils se sont révélés très utiles dans le cas très récent de la crise sanitaire du COVID-19 car ils permettaient aux habitants de ne pas sortir de chez eux et ainsi de limiter le contact humain.

Le New York Times a interviewé une habitante de Milton Keynes, Madame Page, de 51 ans. À leur arrivée dans la ville, elle trouvait que les robots étaient inutiles. Mais, en Avril dernier, elle a reçu une lettre du Service National de Santé lui recommandant de ne pas sortir de chez elle car sa condition asthmatique faisait d'elle une personne vulnérable face au COVID-19. Vivant seule, les robots sont alors devenus très utiles pour qu'elle puisse se faire livrer ce dont elle avait besoin. Elle pense par ailleurs que ce projet peut devenir viable économiquement grâce à la pandémie. Cependant, elle affirme que la livraison reste très limitée. L'entreprise californienne mise sur les campus universitaires pour se développer rapidement.

Les étudiants de ces campus sont une cible phare car ils sont très familiers avec le numérique et les nouvelles technologies. Ainsi, en Août 2019, l'entreprise a levé 40 millions de dollars dans le but de développer son service sur une centaine de campus universitaires américains d'ici 2022. Pour l'instant, les universités concernées sont l'Université de Pittsburg en Pennsylvanie, l'Université George Mason en Virginie, l'Université d'Arizona du Nord, l'Université Purdue dans l'Indiana, l'Université de Bowling Green State dans l'Ohio, l'Université du Mississippi, l'Université de Houston au Texas, l'Université du Wisconsin à Madison ou encore l'Université du Texas à Dallas. Néanmoins, sur le campus de l'Université de Californie à Bekerley, la concurrence fait rage car les robots Kiwibots s'y sont installés.

Par ailleurs, voyant que les livraisons à domicile prenaient de plus en plus d'ampleur dans les achats quotidiens et compte tenu des règles de distanciation sociale, l'entreprise a su profiter de la crise sanitaire du COVID-19 pour déployer des robots dans plus de villes comme Tempe dans l'Arizona, Washington D.C. ou encore Irvine en Californie.

Sources :

- A revolution in local delivery. (s.d.) Starship.xyz. Lien : <https://www.starship.xyz/company/>

- Metz, C et Griffith, E. (20 mai 2020) A city locks down to fight coronavirus, but robots come and go. New York Times.

Lien : <https://www.nytimes.com/2020/05/20/technology/delivery-robots-coronavirus-milton-keynes.html>

- Barack, L. (6 juillet 2020) Robots that will deliver food to college campuses this fall. Gearbrain.com.

Lien : <https://www.gearbrain.com/robots-deliver-food-college-campus-2646352550.html>

- Bradbury, R. (21 août 2019) Starship food delivery robots to expand to 100 college campuses before 2022. Restaurantdive.com.

Lien : <https://www.restaurantdive.com/news/starship-food-delivery-robots-to-expand-to-100-college-campus-before-2022/561372/>

- Chardenon, A. (20 août 2019) Starship Technologies lève 40 millions de dollars pour déployer ses robots sur les campus universitaires. L'Usine Digitale. Lien : <https://www.usine-digitale.fr/article/starship-technologies-leve-40-millions-de-dollars-pour-deployer-ses-robots-sur-les-campus-universitaires.N875925>

- Corot, L. (10 avril 2020) Starship Technologies déploie 30 robots de livraisons autonomes dans l'Arizona. L'Usine Digitale.
Lien : <https://www.usine-digitale.fr/article/starship-technologies-deploie-30-robots-de-livraisons-autonomes-dans-l-arizona.N952420>

- Korosec, K. (9 avril 2020) Starship Technologies is sending its autonomous robots to more cities as demand for contactless delivery rises. Techcrunch.com. Lien : https://techcrunch.com/2020/04/09/starship-technologies-is-sending-its-autonomous-robots-to-more-cities-as-demand-for-contactless-delivery-rises/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAlvRphzG_xTzoJvJRY1pN-BUpEZ94abVC-dS9uyKCQF6dlXdMhWTodigh8R0u8rlmubFkFuBtLk0g5HJecSHgqPiplFmNVNTa0FMY5Ar_8aae9Q9SfEDAwxQSFU8DP2hzzVWzj565leKphUMxeSpwHXeBlqHftwY587lz7GylU5

- Niocel, P. (29 avril 2020). 5 robots livreurs qui vont révolutionner votre quotidien. Autonews.fr.
Lien : <https://www.autonews.fr/pro/actualite/5-robots-livreurs-qui-vont-revolutionner-votre-quotidien-90082>

- Rakotondrabe, A. (17 avril 2020) Starship : des robots autonomes de livraison débarquent dans plusieurs villes américaines. Neozone.org.
Lien : <https://www.neozone.org/robotique/starship-des-robots-autonomes-de-livraison-debarquent-dans-plusieurs-villes-americaines/>



© Starship Technologies



© Starship Technologies

LES AIRES DE LIVRAISONS POUR CARGO BIKE DE STRASBOURG EUROMÉTROPOLE

La métropole de Strasbourg travaille à l'accueil des vélos-cargos dans l'espace public. Le manque de stationnement dédié aux vélos-cargos dans l'espace privé est un véritable frein à l'usage. En effet, ces vélos supportent mal les marches, les portes étroites et les angles trop serrés. De plus, les espaces publics, notamment à proximité des commerces, des bibliothèques, ou encore des crèches, doivent permettre d'accueillir des arceaux vélos spécifiquement conçus pour sécuriser leur stationnement. L'objectif pour la collectivité est d'ancrer les biporteurs et triporteurs dans l'espace urbain pour créer une alternative à l'utilisation de la voiture individuelle.

Avant d'investir dans le matériel à travers toute la ville - et dans les communes environnantes - l'Eurométropole a testé un nouveau système d'arceaux à vélos-cargos installé pour l'instant dans le centre-ville.

Quatre types d'arceaux destinés à y accrocher ces triporteurs ou biporteurs sont proposés. Quatre modèles ont ainsi été développés : du plus imposant pour permettre de cadener le cadre d'un côté et la roue arrière de l'autre, jusqu'au plus minimaliste (un petit tube en forme d'anneau au sol). La qualité de ce dernier est aussi son défaut : sa petite taille fait courir le risque aux piétons de trébucher dedans en marchant...

À terme, il s'agit de généraliser ces attaches à travers la ville. Cette opération de tests entre dans le cadre d'un partage de bonnes pratiques entre une vingtaine de grandes villes, comme Copenhague, pour voir ce qui résiste le mieux au temps et à la pratique des utilisateurs des vélos-cargos.

Le lieu d'expérimentation choisi se situe entre un centre commercial et une école de musique et de danse afin d'être à la croisée des usages (courses et école). L'objectif de ce test (outre d'évaluer la praticité du système) est de mieux identifier les lieux adaptés pour plus tard permettre le déploiement à plus grande échelle. Selon la conseillère municipale déléguée à la ville cyclable et marchable « Des lieux comme les écoles ou les crèches semblent particulièrement adaptés à l'usage du vélo-cargo pour la dépose provisoire des enfants ».

Source : <https://www.youtube.com/watch?v=XFuc8oawwnc>



© Jérôme Dorkel / Strasbourg Eurométropole

© Jérôme Dorkel - Strasbourg Eurométropole

LOGISTIQUE : LE PROJET SUISSE QUI TRANSFORME LA VILLE

Cargo sous terrain (CST) est un projet original de la Suisse qui vise à résoudre les problèmes de congestion du transport logistique. La configuration montagneuse de la Suisse rend problématiques les transports compte tenu des vallées profondes sujettes aux pollutions et aux engorgements de trafic. L'idée est de développer un réseau souterrain de voies permettant de raccorder les principales villes entre elles. Cette idée en est à ses débuts et, suscite des doutes et des incertitudes sur sa faisabilité. Toutefois, le Conseil fédéral, en février 2020, a adopté la base légale du projet prévoyant la mise en place d'un système de transport souterrain de marchandises.

Le projet CST devrait assurer le transport et la distribution en continu de marchandises de petite taille par le sous-sol. C'est un système logistique global qui permet le transport de marchandises de l'origine à la destination. Ce système de convoyage automatisé a pour objectif de garantir la livraison des marchandises en temps et en heure, jusque dans le cœur des villes. Il sera capable de manipuler des palettes et d'autres conteneurs, et convenir à la fois à la fourniture de biens et de marchandises frais, ainsi qu'à l'élimination des déchets et au recyclage.

Au cœur des villes, Cargo souhaite proposer des solutions de logistique urbaine en sous-sol pour assurer l'approvisionnement des centres-villes en marchandises. Le projet prévoit de collecter les différents types de marchandises dans les carrefours et de planifier plus efficacement les itinéraires vers les centres-villes.

Le système logistique global de CST comprend trois composantes :

- un système de tunnels entre les agglomérations urbaines et les centres de logistique ;
- une distribution urbaine (logistique urbaine) ;
- une solution informatique intégrée pour un fonctionnement entièrement automatisé.

Les centres de logistique urbaine sont prévus pour alimenter la ville en marchandises par ascenseur. Ils permettent aussi de retirer les marchandises ou les déchets. Ce système devrait fonctionner en continu. Les marchandises sont collectées directement auprès des utilisateurs ou livrées aux utilisateurs. Pour les livraisons aux hubs, des véhicules respectueux de l'environnement et des véhicules autonomes devraient être utilisés. Il sera possible pour les utilisateurs de retirer leurs marchandises directement aux hubs.



**AGENCE D'URBANISME
ET DE DÉVELOPPEMENT INTERCOMMUNAL
DE L'AGGLOMÉRATION RENNAISE**

3 rue Geneviève de Gaulle-Anthonioz - CS 40716 - 35207 RENNES Cedex 2
T : 02 99 01 86 40 - www.audiar.org - [@Audiar_infos](https://twitter.com/Audiar_infos)

Contact

Jean-Michel MARCHAND
02 99 01 85 20
jm.marchand@audiar.org

2022-5301-EXT-210